LPC1700 系列微控制器

第三章 系统控制

用户手册 Rev00.04

广州周立功

广州周立功单片机发展有限公司

地址：广州市天河北路 689 号光大银行大厦 12 楼 F4

网址：http://www.zlgmcu.com

销售与服务网络

广州周立功单片机发展有限公司

地址：广州市天河北路 689 号光大银行大厦 12 楼 F4 邮编：510630

电话：(020)38730972 38730976 38730916 38730917 38730977

传真：(020)38730925

网址：http://www.zlgmcu.com

广州专卖店

地址：广州市天河区新赛格电子城 203-204 室

电话：(020)87578634 87569917

传真：(020)87578842

南京周立功

地址：南京市珠江路 280 号珠江大厦 2006 室

电话：(025)83613221 83613271 83603500

传真：(025)83613271

北京周立功

地址：北京市海淀区知春路 113 号银网中心 A 座 1207-1208 室（中发电子市场斜对面）

电话：(010)62536178 62536179 82628073

传真：(010)82614433

重庆周立功

地址：重庆市石桥铺科园一路二号大西洋国际大厦（赛格电子市场）1611 室

电话：(023)68796438 68796439

传真：(023)68796439

杭州周立功

地址：杭州市天目山路 217 号江南电子大厦 502 室

电话：(0571)89719480 89719481 89719482
89719483 89719448 89719485

传真：(0571) 89719494

成都周立功

地址：成都市一环路南二段 1 号数码同人港 401 室（磨子桥立交西北角）

电话：(028) 85439836 85437446

传真：(028) 85437896

深圳周立功

地址：深圳市深南中路 2070 号电子科技大厦 C 座 4 楼 D 室

电话：(0755)83781788（5 线）

传真：(0755)83793285

武汉周立功

地址：武汉市洪山区广埠屯珞瑜路 158 号 12128 室（华中电脑数码市场）

电话：(027)87168497 87168297 87168397

传真：(027)87163755

上海周立功

地址：上海市北京东路 668 号科技京城东座 7E 室

电话：(021)53083452 53083453 53083496

传真：(021)53083491

西安办事处

地址：西安市长安北路 54 号太平洋大厦 1201 室

电话：(029)87881296 83063000 87881295

传真：(029)87880865

目录

第 3 章 系统控制 ····· 1
3.1 简介 ····· 1
3.2 引脚描述 ····· 1
3.3 寄存器描述 ····· 1
3.4 复位 ····· 2
3.4.1 复位源标识寄存器（RSID - 0x400F C180） ····· 3
3.5 掉电检测 ····· 3
3.6 外部中断输入 ····· 4
3.6.1 寄存器描述 ····· 4
3.6.2 外部中断标志寄存器（EXTINT - 0x400F C140） ····· 4
3.6.3 外部中断模式寄存器（EXTMODE - 0x400F C148） ····· 5
3.6.4 外部中断极性寄存器（EXTPOLAR - 0x400F C14C） ····· 6
3.7 其它系统控制和状态标志 ····· 7
3.7.1 系统控制和状态寄存器（SCS - 0x400F C1A0） ····· 7

广州周立功

第3章 系统控制

3.1 简介

系统控制模块包括一些系统特性和控制寄存器，它们的许多功能与特定的外设无关，这些功能包括：

- 复位；
- 掉电检测；
- 外部中断输入；
- 各种系统控制和状态；
- 代码安全&调试。

为了满足将来扩展的需要，每种类型的功能都有其对应寄存器，不需要的位被定义为保留位。不同的功能不共用相同的寄存器地址。

3.2 引脚描述

表 3.1所示为与系统控制模块相关的引脚。

表 3.1 系统控制模块引脚描述

引脚名称	类型	描述
EINT0	输入	**外部中断输入 0**—低电平/高电平或下降/上升沿有效的通用中断输入。该引脚可用于将处理器从睡眠、深度睡眠或掉电模式中唤醒
EINT1	输入	**外部中断输入 1**—见上面的 EINT0 描述
EINT2	输入	**外部中断输入 2**—见上面的 EINT0 描述
EINT3	输入	**外部中断输入 3**—见上面的 EINT0 描述
$\overline{\text{RESET}}$	输入	**外部复位输入**—低电平使芯片复位，其中 I/O 口和外设将恢复其默认状态，并使处理器从地址 0x0000 0000 开始执行

3.3 寄存器描述

所有寄存器，无论大小，都按照字地址边界对齐。详细信息请见表 3.2。

表 3.2 系统控制模块寄存器汇总

寄存器名称	描述	类型	复位值	地址
外部中断				
EXTINT	外部中断标志寄存器	R/W	0x00	0x400F C140
EXTMODE	外部中断模式寄存器	R/W	0x00	0x400F C148
EXTPOLAR	外部中断极性寄存器	R/W	0x00	0x400F C14C
复位				
RSID	复位源标识寄存器	R/W	见文中描述	0x400F C180
系统控制寄存器				
SCS	系统控制和状态	R/W	0x00	0x400F C1A0

©2010 Guangzhou ZLGMCU Development CO., LTD.

3.4 复位

LPC1700 系列 Cortex-M3 微控制器有 4 个复位源：$\overline{\text{RESET}}$ 引脚复位、看门狗复位、上电复位和掉电检测复位。

$\overline{\text{RESET}}$ 引脚为施密特触发输入引脚。任何复位源可使芯片复位有效，一旦操作电压到达一个可使用的门限值，则启动唤醒定时器（详见“唤醒定时器”一节）。复位信号将保持有效直至外部的复位信号被撤除，振荡器开始运行，当时钟计数超过了固定的时钟个数后，Flash控制器已完成其初始化。复位逻辑如图 3.1所示。

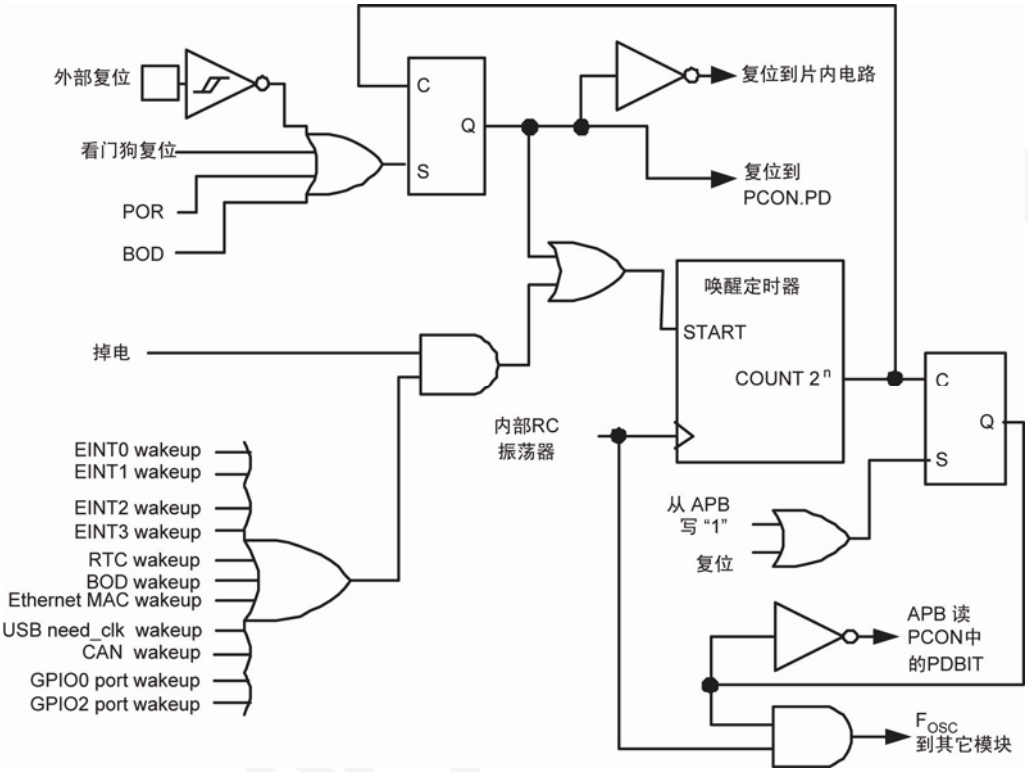

图 3.1 包括唤醒定时器的复位逻辑框图

当任何一个复位源（上电复位、掉电检测复位、外部中断复位和看门狗复位）有效时，片内 RC 振荡器开始起振。片内 RC 振荡器起振后，需要经过一段时间才能稳定。大约经过 60μs 片内 RC 振荡器才能提供稳定的时钟输出，此时复位信号被锁存并且与片内 RC 振荡器时钟同步。然后将同时启动下面两个序列：

- 当同步的复位无效时，2-位 IRC(片内 RC 振荡器)唤醒定时器开始计数。当 2-位 IRC 唤醒定时器超时，处理器于是跳到 Flash 以启动 ROM 的引导代码。但如果 Flash 访问尚未准备好，则 MAM 将插入等待周期进行等待，直至 Flash 就绪；
- 当同步的复位无效时，9 位 Flash 唤醒定时器也开始计数。Flash 唤醒定时器产生 100μs 的 Flash 启动时间。一旦定时器溢出，则启动 Flash 初始化序列（大概需要 250 个周期），当该序列完成时， MAM（存储器加速模块）即可进行 Flash 访问。

当内部复位移除后，处理器从地址 0 开始执行，地址 0 是从 Boot Block 映射的复位向量地址。这时，所有的处理器和外设寄存器都已被初始化为预先确定的值。

图 3.2所示为在复位后LPC1700 系列Cortex-M3 微控制器启动时，$\overline{\text{RESET}}$ 、IRC和处理器状态之间的关系。有关由用户代码使能后的主振荡器启动序列，请见“主振荡器”一节。

©2010 Guangzhou ZLGMCU Development CO., LTD.

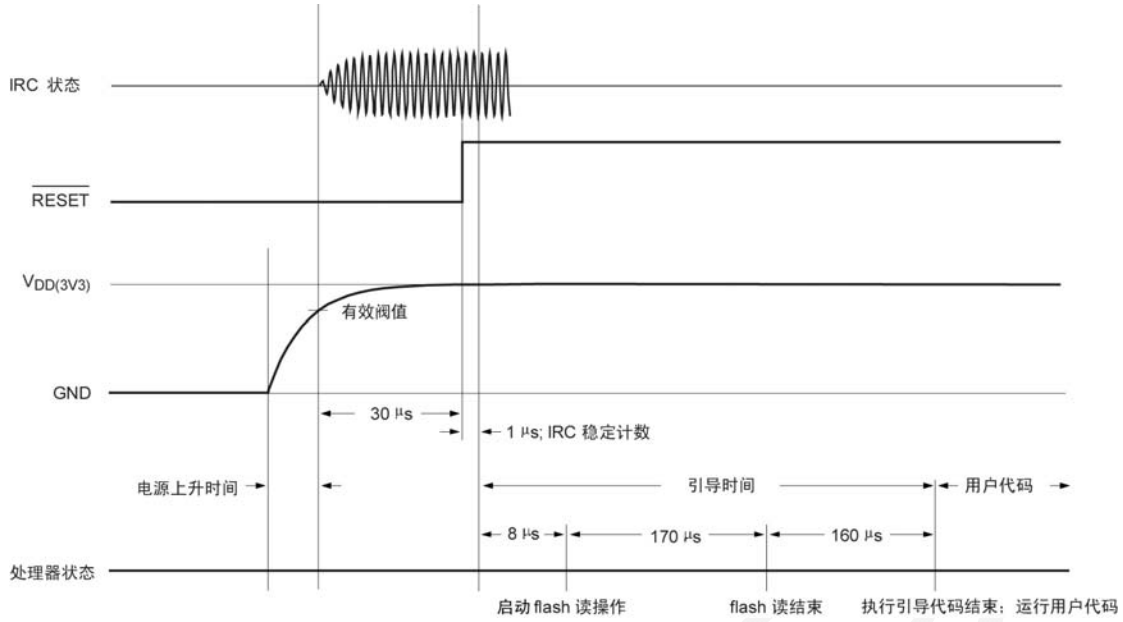

图 3.2 复位后启动过程示例

3.4.1 复位源标识寄存器（RSID - 0x400F C180）

每个复位源对应该寄存器中某一位，这些标志位通过写“1”清除。4 个复位源之间的相互关系见表 3.3的描述。

表 3.3 复位源标识寄存器（RSID）位描述

位	符号	描述	复位值
0	POR	上电复位（POR）信号有效时该位置位，并清零该寄存器中其它所有的位。但是如果上电复位信号撤销后另外一个复位信号（如外部复位）仍然保持有效，则这个复位信号对应的位置位。POR 位不受其它任何复位源的复位影响	见文中描述
1	EXTR	$\overline{\text{RESET}}$ 信号有效时该位置位。该位由上电复位来清零，但不受 WDT 或掉电检测（BOD）复位的影响	见文中描述
2	WDTR	当看门狗定时器溢出和看门狗模式寄存器的 WDTRESET 位为 1 时，该位置位。该位可由其它任何一个复位源清零	见文中描述
3	BODR	当 3.3V 的电源降到低于 2.6V 时，该位置位； 如果 V_{DD} 电压从 3.3V 降低到 2.5V 然后又回升，则该位置位； 如果 $V_{DD(3V3)}$电压从 3.3V 降低到 2.5V，接着再下降到 POR 有效的电压（通常为 1V），则该位清零； 如果 $V_{DD(3V3)}$电压继续从 1V 以下上升到 2.6V 以上，则该位也将置位；该位不受外部复位或看门狗复位影响； 注：只有在复位发生且位 POR=0 时，BODR 位才指示 $V_{DD(3V3)}$电压是否在 2.6V 以下	见文中描述
7:4	-	保留。用户软件不要向其写入 1。从保留位读出的值未被定义	NA

3.5 掉电检测

LPC1700系列Cortex-M3微控制器包含一个$V_{DD(3V3)}$引脚电压的2级检测。如果该电压变化至2.95V左右时，掉电检测器（BOD）向中断向量控制器发出中断信号。如需产生CPU中断，那么

需要在NVIC的中断使能寄存器中使能该中断信号；如果不需要，那么软件可通过查询原始中断状态寄存器来检测该信号。

当 $V_{DD(3V3)}$引脚的电压变化至低于 2.65V 时，第 2 级的低电压检测将触发复位信号，使 LPC1700 系列 Cortex-M3 微控制器无效。低电压下，片内各种功能部件的操作都将变得不可靠，掉电检测复位可以防止 Flash 的内容发生改变。BOD 电路将使电压降低到 1V 以下来维持复位，这时上电复位电路也可保持复位。

2.95V 和 2.65V 阈值都有一些滞后。正常工作时，这个滞后使得掉电检测电路能够在 2.95V 左右产生可靠的中断信号，或使用正常执行的循环事件来检测掉电条件。

但是，当使能掉电检测以使 LPC1700 系列 Cortex-M3 微控制器退出掉电模式时（器件本身不能保证此操作——见“功率模式控制寄存器（PCON - 0x400F C0C0）”），电源电压在唤醒定时器完成延时前恢复为正常电平，那么此时 BOD 产生的结果是：功能部件唤醒并在设置好掉电模式后继续工作、不产生任何中断、RSID 寄存器的 BOD 位清零。由于其它所有的唤醒条件都有锁存标志（见“外部中断标志寄存器（EXTINT – 0x400F C140）和“综合寄存器组”），因此，这种没有任何明显原因的唤醒，可假定为掉电唤醒已结束。

3.6 外部中断输入

LPC1700 系列 Cortex-M3 微控制器包括 4 个外部中断输入作为可选的引脚功能。此外，外部中断能够将 CPU 从掉电模式中唤醒。详情请参考“从低功耗模式中唤醒”章节的描述。

3.6.1 寄存器描述

外部中断功能具有 4 个相关的寄存器。EXTINT 寄存器包含中断标志。EXTMODE 和 EXTPOLAR 寄存器用来指定引脚使用电平或边沿触发方式。

表 3.4 外部中断寄存器

名称	描述	访问	复位值[1]	地址
EXTINT	外部中断标志寄存器包含EINT0、EINT1、EINT2 和 EINT3 的中断标志。见表 3.5	R/W	0x00	0x400F C140
EXTMODE	外部中断模式寄存器控制每个引脚为边沿触发还是电平触发。见表 3.6	R/W	0x00	0x400F C148
EXTPOLAR	外部中断极性寄存器控制由每个引脚为哪种电平或边沿触发	R/W	0x00	0x400F C14C

[1] 复位值仅反映已使用位中保存的数据，它不包括保留位的内容。

3.6.2 外部中断标志寄存器（EXTINT - 0x400F C140）

当一个引脚选择使用外部中断功能时，该引脚上的电平或边沿（由 EXTPOLAR 和 EXTMODE 寄存器中的相应位来决定）将会置位 EXTINT 寄存器的中断标志。这会向 NVIC 提交相应的中断请求，如果引脚中断使能，则产生中断。

通过向 EXTINT 寄存器的位 EINT0～位 EINT3 写入 1 来将其清零。在电平触发模式下，中断只有在引脚处于无效状态时才能被清零。

一旦 EINT0～EINT3 中的一位被置位且相应的代码开始执行（处理唤醒和/或外部中断）时，必须将 EXTINT 寄存器中的相应位清零。否则，在后面 EINT 引脚上触发的事件将不会被识别。

注：只要外部中断操作模式（也就是，有效电平/边沿）发生变化（包括外部中断的初始化），那么 EXTINT 寄存器中相应的位必须被清零！详细内容请见“外部中断模式寄存器（EXTMODE – 0x400F C148）”和“外部中断极性寄存器（EXTPOLAR - 0x400F C14C）”。

©2010 Guangzhou ZLGMCU Development CO., LTD.

例如，如果外部中断 0 引脚的低电平将系统从掉电模式中唤醒，那么为了将来还能进入掉电模式，唤醒后的程序必须将 EINT0 位复位。如果 EINT0 位仍保持置位状态，那么后来唤醒掉电模式的任何操作都将失败。外部中断处理也不例外。有关掉电模式的详细信息见后面章节的描述。

表 3.5 外部中断标志寄存器（EXTINT）位描述

位	名称	描述	复位值
0	EINT0	在电平触发模式下，如果引脚的 EINT0 功能被选用且引脚处于有效状态时，该位置位；在边沿触发模式下，如果引脚的 EINT0 功能被选用且引脚上出现所选边沿时，该位置位 该位通过写入 1 来清零，但在电平触发模式下引脚处于有效状态的情况除外[1]	0
1	EINT1	在电平触发模式下，如果引脚的 EINT1 功能被选用且引脚处于有效状态时，该位置位；在边沿触发模式下，如果引脚的 EINT1 功能被选用且引脚上出现所选边沿时，该位置位 该位通过写入 1 来清零，但在电平触发模式下引脚处于有效状态的情况除外[1]	0
2	EINT2	在电平触发模式下，如果引脚的 EINT2 功能被选用且引脚处于有效状态时，该位置位；在边沿触发模式下，如果引脚的 EINT2 功能被选用且引脚上出现所选边沿时，该位置位 该位通过写入 1 来清零，但在电平触发模式下引脚处于有效状态的情况除外[1]	0
3	EINT3	在电平触发模式下，如果引脚的 EINT3 功能被选用且引脚处于有效状态时，该位置位；在边沿触发模式下，如果引脚的 EINT3 功能被选用且引脚上出现所选边沿时，该位置位 该位通过写入 1 来清零，但在电平触发模式下引脚处于有效状态的情况除外[1]	0
7:4	-	保留，用户软件不要向其写入 1。从保留位读出的值未被定义	NA

[1] 例如，如果选择 EINTx 为低电平触发且在相应的引脚上出现低电平时，该位不能被清零；该位仅在该引脚上的信号变为高电平时才被清零。

3.6.3 外部中断模式寄存器（EXTMODE - 0x400F C148）

EXTMODE 寄存器中的位用来选择每个 EINT 脚是电平触发还是边沿触发。只有选择用作 EINT 功能的引脚（见“引脚连接模块”章节的“寄存器描述”一节）并已在相关的 NVIC 寄存器中使能相应中断，才能产生外部中断。当然，如果引脚选择用作其它功能，则产生其它功能的中断。

注：当某个中断在 VICIntEnable 寄存器中被禁能时，软件应该只改变 EXTMODE 寄存器中相应位的值，并且在中断使能（初始化）或重新使能前，软件向 EXTINT 写入 1。通过改变模式和不清零 EXTINT 位可以设置外部中断。

©2010 Guangzhou ZLGMCU Development CO., LTD.

表 3.6 外部中断模式寄存器（EXTMODE）位描述

位	名称	值	描述	复位值
0	EXTMODE0	0 1	$\overline{\text{EINT0}}$ 选择电平触发 $\overline{\text{EINT0}}$ 为边沿触发	0
1	EXTMODE1	0 1	$\overline{\text{EINT1}}$ 选择电平触发 $\overline{\text{EINT1}}$ 为边沿触发	0
2	EXTMODE2	0 1	$\overline{\text{EINT2}}$ 选择电平触发 $\overline{\text{EINT2}}$ 为边沿触发	0
3	EXTMODE3	0 1	$\overline{\text{EINT3}}$ 选择电平触发 $\overline{\text{EINT3}}$ 为边沿触发	0
7:4	-	-	保留，用户软件不要向其写入 1。从保留位读出的值未被定义	NA

3.6.4 外部中断极性寄存器（EXTPOLAR - 0x400F C14C）

在电平触发模式中，EXTPOLAR 寄存器的位选择相应中断触发是高电平还是低电平有效。在边沿触发模式中，EXTPOLAR 寄存器的位选择相应中断是上升沿触发还是下降沿触发有效。只有引脚选择用作 EINT 功能（见“引脚连接模块”的“寄存器描述”章节），才能产生外部中断。当然，如果引脚选择用作其它中断功能，则产生其它的中断功能）。

注：当某个中断在 VICIntEnable 寄存器中被禁能时，软件应该只改变 EXTPOLAR 寄存器中相应位的值。并且在中断使能（初始化）或重新使能前，软件向 EXTINT 写入 1。可通过改变极性和不清零 EXTINT 位来设置外部中断。

表 3.7 外部中断极性寄存器（EXTPOLAR）位描述

位	名称	值	描述	复位值
0	EXTPOLAR0	0 1	$\overline{\text{EINT0}}$ 为低电平有效或下降沿触发（由 EXTMODE0 决定） $\overline{\text{EINT0}}$ 为高电平有效或上升沿触发（由 EXTMODE0 决定）	0
1	EXTPOLAR1	0 1	$\overline{\text{EINT1}}$ 为低电平有效或下降沿触发（由 EXTMODE1 决定） $\overline{\text{EINT1}}$ 为高电平有效或上升沿触发（由 EXTMODE1 决定）	0
2	EXTPOLAR2	0 1	$\overline{\text{EINT2}}$ 为低电平有效或下降沿触发（由 EXTMODE2 决定） $\overline{\text{EINT2}}$ 为高电平有效或上升沿触发（由 EXTMODE2 决定）	0
3	EXTPOLAR3	0 1	$\overline{\text{EINT3}}$ 为低电平有效或下降沿触发（由 EXTMODE3 决定） $\overline{\text{EINT3}}$ 为高电平有效或上升沿触发（由 EXTMODE3 决定）	0
7:4	-	-	保留，用户软件不要向其写入 1。从保留位读出的值未定义	NA

©2010 Guangzhou ZLGMCU Development CO., LTD.

3.7 其它系统控制和状态标志

下面列出了不适用于外设或其它寄存器的控制 LPC1700 系列 Cortex-M3 微控制器操作的某些方面。

3.7.1 系统控制和状态寄存器（SCS - 0x400F C1A0）

表 3.8 系统控制和状态寄存器 (SCS)位描述

位	符号	值	描述	访问	复位值
3:0	-	-	保留，用户软件不要向其写入 1。从保留位读出的值未被定义	-	NA
4	OSCRANGE	0 1	主振荡器范围选择： 主振荡器的频率范围为 1MHz～20MHz； 主振荡器的频率范围为 15MHz～24MHz。	R/W	0
5	OSCEN	0 1	主振荡器使能： 主振荡器被禁能； 主振荡器被使能，且在正确的外部电路连接到 XTAL1 和 XTAL2 引脚的情况下启动。	R/W	0
6	OSCSTAT	0 1	主振荡器状态： 主振荡器不稳定，不能用作时钟源； 主振荡器已稳定，能够用作时钟源；主振荡器必须通过 OSCEN 位使能。	RO	0
31:7	-	-	保留，用户软件不要向其写入 1。从保留位读出的值未被定义	-	NA

©2010 Guangzhou ZLGMCU Development CO., LTD.